

## VEHICLE MILEAGE EVALUATION DEVICE AND ITS METHOD

**Publication number:** JP2003106207 (A)

**Publication date:** 2003-04-09

**Inventor(s):** MERA TOSHIMITSU; TSUCHIYA YOSHINOBU; ISHIGURO SHINICHI; KUNIBE YUJIRO

**Applicant(s):** ISUZU MOTORS LTD

**Classification:**

- international: **B60K28/02; F02D45/00; B60K28/00; F02D45/00; (IPC1-7): F02D45/00; B60K28/02**

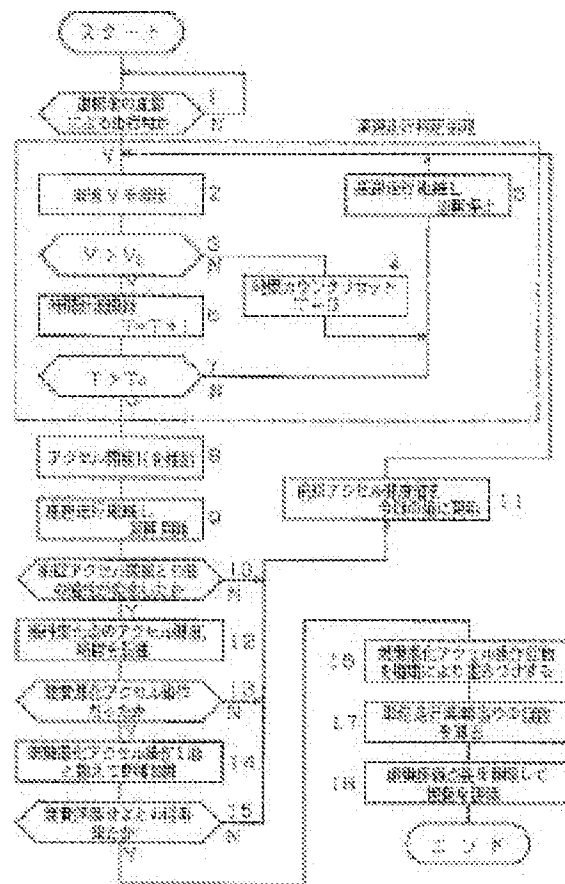
- European:

**Application number:** JP20010305876 20011001

**Priority number(s):** JP20010305876 20011001

### Abstract of JP 2003106207 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide how to actually and specifically implement a mileage evaluation based on a change speed of an accelerator operation, which has been lately proposed as the change speed of the accelerator operation also affects a mileage although only the concept has been provided and actual and specific method for realization has not been presented. Evaluation as to whether it is good mileage driving or bad mileage driving is easily made as the mileage can be calculated provided the miles driven and the fuel consumption are obtained, but what driving aspect causes a bad mileage has been unknown. **SOLUTION:** In steps 1 to 6, whether it is in the state of high-speed driving or not is determined, and afterwards the mileage in high-speed driving is evaluated.; Accelerator operations such as pressing or releasing an accelerator pedal are monitored in terms of the time interval and the variation of accelerator position (steps 9, 11), and number of accelerator operations which deteriorate the mileage is recorded (steps 12 to 14). Number of times per unit miles driven is found (step 16), that number of times is applied to a mileage evaluation score table, and evaluation is made by the score (step 17).



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-106207

(P2003-106207A)

(43)公開日 平成15年4月9日(2003.4.9)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード<sup>\*</sup>(参考)

F 0 2 D 45/00

3 6 4

F 0 2 D 45/00

3 6 4 H 3 D 0 3 7

3 7 6

3 7 6 B 3 G 0 8 4

B 6 0 K 28/02

B 6 0 K 28/02

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願2001-305876(P2001-305876)

(22)出願日 平成13年10月1日(2001.10.1)

(71)出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72)発明者 目羅利光

東京都品川区南大井6丁目26番1号 い

すゞ自動車株式会社内

(72)発明者 土屋善信

東京都品川区南大井6丁目26番1号 い

すゞ自動車株式会社内

(74)代理人 100093610

弁理士 本庄 富雄

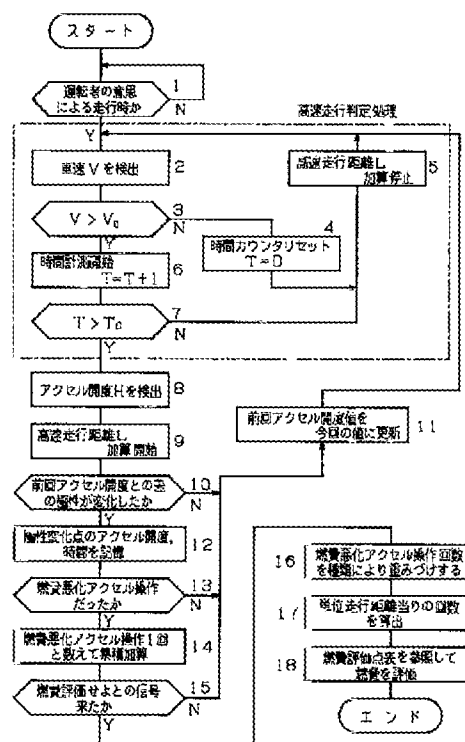
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両運行燃費評価装置および方法

(57)【要約】

【課題】 燃費は走行距離と燃料消費量が分かれば算出することが出来るから、燃費の良い運転をしたか悪い運転をしたかという結果は簡単に分かる。しかし、運転のどのような点が悪かったから燃費が悪かったかは、不明であった。最近、アクセル操作の変化速度も燃費に影響するから、それに基づき評価するという提案もなされているが、単なる概念提示に留まり、実際にそれを具体的にどのように実現するかの提示はなされていなかった。

【解決手段】 ステップ1～6で高速走行状態であるかどうかを判定し、以後、高速走行における燃費評価を行う。アクセルペダルの踏み込み、或いは離しといったアクセル操作を、その時間間隔、アクセル開度の変化量という点で監視し(ステップ9、11)、燃費を悪くするアクセル操作の回数を記録する(ステップ12～14)。そして、単位走行距離当たり何回かを求め(ステップ16)、その回数を燃費評価点表に当てはめ、点数により評価する(ステップ17)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクセル開度検出手段と、所定の時間毎に検出されるアクセル開度の前回検出値との差の極性が変化する極性変化点を検出する極性変化点検出手段と、今回極性変化点が前回極性変化点より所定時間内に起こり、且つ前回極性変化点からのアクセル開度変化量が所定値以上の場合に燃費悪化アクセル操作と判定する燃費悪化アクセル操作判定手段と、前記燃費悪化アクセル操作の回数を記録する燃費悪化アクセル操作回数記録手段と、該燃費悪化アクセル操作回数に応じて燃費が良い運転かどうか評価する燃費評価手段とを具備したことを特徴とする車両運行燃費評価装置。

【請求項2】 燃費評価手段は、単位時間当たりの燃費悪化アクセル操作回数を求め、その回数が少ないほど燃費の良い運転と評価する手段であることを特徴とする請求項1記載の車両運行燃費評価装置。

【請求項3】 燃費評価手段は、単位走行距離当たりの燃費悪化アクセル操作回数を求め、その回数が少ないほど燃費の良い運転と評価する手段であることを特徴とする請求項1記載の車両運行燃費評価装置。

【請求項4】 高速走行判定手段を有し、高速走行時とその他の走行時とに分けて燃費評価を行うことを特徴とする請求項1ないし3記載の車両運行燃費評価装置。

【請求項5】 高速走行判定手段を有し、高速走行時であると判定した場合のみ燃費評価を行うことを特徴とする請求項1ないし3記載の車両運行燃費評価装置。

【請求項6】 アクセル開度を検出する第1の過程と、所定の時間毎にアクセル開度を検出し、前回検出値との差の極性が変化する極性変化点を検出する第2の過程と、今回極性変化点が前回極性変化点より所定時間内に起こり、且つ前回極性変化点からのアクセル開度変化量が所定値以上の場合に燃費悪化アクセル操作と判定する第3の過程と、前記燃費悪化アクセル操作の回数を記録する第4の過程と、該燃費悪化アクセル操作回数に応じて、燃費が良い運転かどうか評価する第5の過程とを具備したことを特徴とする車両運行燃費評価方法。

【請求項7】 第5の過程は、単位時間当たりの燃費悪化アクセル操作回数を求め、その回数が少ないほど燃費の良い運転と評価する燃費評価過程であることを特徴とする請求項6記載の車両運行燃費評価方法。

【請求項8】 第5の過程は、単位走行距離当たりの燃費悪化アクセル操作回数を求め、その回数が少ないほど燃費の良い運転と評価する燃費評価過程であることを特徴とする請求項6記載の車両運行燃費評価方法。

【請求項9】 高速走行判定手段を有し、高速走行時とその他の走行時とに分けて燃費評価を行うことを特徴とする請求項6ないし8記載の車両運行燃費評価方法。

【請求項10】 高速走行判定手段を有し、高速走行時であると判定した場合のみ燃費評価を行うことを特徴とする請求項6ないし8記載の車両運行燃費評価方法。

【請求項11】 車速検出手段と、所定の時間毎に検出される車速の前回検出値との差の極性が変化する極性変化点を検出する極性変化点検出手段と、今回極性変化点が前回極性変化点より所定時間内に起こり、且つ前回極性変化点からの車速変化量が所定値以上の場合に燃費悪化車速変化と判定する燃費悪化車速変化判定手段と、前記燃費悪化車速変化の回数を記録する燃費悪化車速変化回数記録手段と、該燃費悪化車速変化回数に応じて燃費が良い運転かどうか評価する燃費評価手段とを具備したことを特徴とする車両運行燃費評価装置。

【請求項12】 燃費評価手段は、単位時間当たりの燃費悪化車速変化回数を求め、その回数が少ないほど燃費の良い運転と評価する手段であることを特徴とする請求項11記載の車両運行燃費評価装置。

【請求項13】 燃費評価手段は、単位走行距離当たりの燃費悪化車速変化回数を求め、その回数が少ないほど燃費の良い運転と評価する手段であることを特徴とする請求項11記載の車両運行燃費評価装置。

【請求項14】 高速走行判定手段を有し、高速走行時とその他の走行時とに分けて燃費評価を行うことを特徴とする請求項11ないし13記載の車両運行燃費評価装置。

【請求項15】 高速走行判定手段を有し、高速走行時であると判定した場合のみ燃費評価を行うことを特徴とする請求項11ないし13記載の車両運行燃費評価装置。

【請求項16】 車速を検出する第1の過程と、所定の時間毎に車速を検出し、前回検出値との差の極性が変化する極性変化点を検出する第2の過程と、今回極性変化点が前回極性変化点より所定時間内に起こり、且つ前回極性変化点からのアクセル開度変化量が所定値以上の場合に燃費悪化車速変化と判定する第3の過程と、前記燃費悪化車速変化の回数を記録する第4の過程と、該燃費悪化車速変化回数に応じて、燃費が良い運転かどうか評価する第5の過程とを具備したことを特徴とする車両運行燃費評価方法。

【請求項17】 第5の過程は、単位時間当たりの燃費悪化車速変化回数を求め、その回数が少ないほど燃費の良い運転と評価する燃費評価過程であることを特徴とする請求項16記載の車両運行燃費評価方法。

【請求項18】 第5の過程は、単位走行距離当たりの燃費悪化車速変化回数を求め、その回数が少ないほど燃費の良い運転と評価する燃費評価過程であることを特徴とする請求項16記載の車両運行燃費評価方法。

【請求項19】 高速走行判定手段を有し、高速走行時とその他の走行時とに分けて燃費評価を行うことを特徴とする請求項16ないし18記載の車両運行燃費評価方法。

【請求項20】 高速走行判定手段を有し、高速走行時であると判定した場合のみ燃費評価を行うことを特徴と

する請求項16ないし18記載の車両運行燃費評価方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の運転の仕方につき、燃費が小の運転をしたか、燃費が大の運転をしたかを評価する車両運行燃費評価装置および方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】同じ車両でも、運転の仕方によって燃料消費率（燃費）は異なる。商業車では、その燃費は運送コストに反映することになるから、運送コストを下げるために、燃費が少なくなる運転を心掛ける必要がある。特に、大型トラック等の商業用車両では、もともと大量に燃料を消費する上、長距離を運転することが多いので、運転の仕方によっては節約量も大となり、運送コストの低減にも大いに寄与することになる。更に、多くの大型トラックを毎日運行している運送会社等の事業者にとってみれば、各運転者が省燃費の運転をしてくれるか、燃費大の運転をしてしまうかは、運送コストに大きな影響を及ぼす問題である。そのため、商業用車両の運転者には、省燃費の運転をすることが、特に要望されている。

【0003】燃費の計算は、走行距離と燃料消費量とが分かれば、簡単に求めることが出来る。従って、走行後に燃費が小だったか大だったかは、直ちに知ることが出来る。しかし、燃費が大であったとしても、運転上の何が原因で燃費が大きくなったかを判断することは、極めて難しい。なぜなら、燃費は、走行速度、シフトアップ回転数、アイドリング時間等の、運転時におけるいろいろな要因によって影響を受けるからである。そのため、燃費小の運転となるよう心掛けようとしても、或いは運行管理者が指導しようとしても、燃費が小とならない原因が分からなくては、どのような点に気をつけて運転してよいのか分からない。

【0004】そこで、車両をどのように運転したかということを、運転の要因毎に分析し、燃費小の運転であったか燃費大の運転であったかを評価する技術が、提案され始めている。そのような提案としては、例えば特開2000-247162号公報のものがある。この公報では、アクセル操作量に着目し、アクセル操作の変化速度が速い運転ほど、燃費は大（悪い運転）となるという分析がなされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記した従来の技術には、アクセル操作の変化速度に基づき評価するという概念が記載されているのみであって、実際にそれを具体的にどのように実現するかは、明らかではなかった。本発明は、それを具体的、実際的に実行できるようにすることを課題とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明の車両運行燃費評価装置は、アクセル開度検出手段と、所定の時間毎に検出されるアクセル開度の前回検出値との差の極性が変化する極性変化点を検出する極性変化点検出手段と、今回極性変化点が前回極性変化点より所定時間内に起こり、且つ前回極性変化点からのアクセル開度変化量が所定値以上の場合に燃費悪化アクセル操作と判定する燃費悪化アクセル操作判定手段と、前記燃費悪化アクセル操作の回数を記録する燃費悪化アクセル操作回数記録手段と、該燃費悪化アクセル操作回数の回数に応じて燃費が良い運転かどうか評価する燃費評価手段とを具えることとした。

【0007】なお、前記燃費評価手段は、単位時間当たり或いは単位走行距離当たりの燃費悪化アクセル操作回数を求め、その回数が少ないほど燃費の良い運転と評価する手段とすることが出来る。また、高速走行判定手段を更に有し、高速走行時とその他の走行時とに分けて燃費評価を行うようにしてもよいし、高速走行時のみ燃費評価を行うようにしてもよい。

【0008】本発明の車両運行燃費評価方法は、アクセル開度を検出する第1の過程と、所定の時間毎にアクセル開度を検出し、前回検出値との差の極性が変化する極性変化点を検出する第2の過程と、今回極性変化点が前回極性変化点より所定時間内に起こり、且つ前回極性変化点からのアクセル開度変化量が所定値以上の場合に燃費悪化アクセル操作と判定する第3の過程と、前記燃費悪化アクセル操作の回数を記録する第4の過程と、該燃費悪化アクセル操作回数に応じて、燃費が良い運転かどうか評価する第5の過程とを具えるものとした。

【0009】なお、前記第5の過程は、単位時間当たり或いは単位走行距離当たりの燃費悪化アクセル操作回数を求め、その回数が少ないほど燃費の良い運転と評価する燃費評価過程とすることが出来る。また、高速走行判定手段を更に有し、高速走行時とその他の走行時とに分けて燃費評価を行うようにしてもよいし、高速走行時のみ燃費評価を行うようにしてもよい。以上に述べたものは、アクセル開度に注目して燃費評価をするものであったが、車速に注目して同様の処理をすれば、同様にして燃費評価をすることが出来る。

【0010】（作 用）本発明では、アクセル操作による燃費評価を、具体的、実際的に行う。即ち、アクセルペダルの踏み込み、或いは離しといったアクセル操作によるアクセル開度極性変化点を、その時間間隔、アクセル開度の変化量という点で監視し、燃費を悪くするアクセル操作の回数を記録する。そして、単位走行距離当たり何回か、あるいは単位走行時間当たり何回かを求め、その回数を燃費評価点表に照らし、点数により燃費を評価する。この燃費評価は、一般道路での走行も含めた全ての走行時について行うことが可能だが、高速走行

時に限って行えば、燃費評価を精度高く行うことが出来る。なぜなら、高速走行時には、交通信号もなく歩行者の飛び出しもないので、それら外的要因により止むなく急激なアクセル操作をさせられる機会が少なく、また一般道路では前後の車の流れにあわせて走る必要がある場合が多いのに対し、高速走行時では比較的そのような制約が少なく、より運転者の意思通りに走りやすいため、燃料消費量は、運転者の運転のうまさ、まずさを反映した量となるからである。なお、アクセル操作の代わりに車速変化に注目し、同様にして燃費評価をすることも出来る。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明は、アクセル開度の変化のさせ方や車速の変化のさせ方に注目して、運転者が省燃費の運転をしたかどうかを評価しようとする車両運行燃費評価装置および方法である。最初に概要を述べれば、次の通りである。走行時にアクセル開度（或いは車速）を微小時間毎に検出し、前回アクセル開度（或いは前回車速）との差の極性が、正から負へ又は負から正へ変化した変化点を求める。そして、或る変化点から次の変化点までの変り方が、燃費を悪化させるほどに急激であった場合の回数を記録しておき、その回数を予め定めておいた燃費評価点表に照らして評価する。

【0012】しかしながら、一般道路と高速道路とでは運転環境が大きく異なる。一般道路走行時には、交通信号、歩行者の飛び出し、カーブが多い等といった外的要因のために、やむを得ずアクセル開度や車速を変化させざるを得ないことが多いから、アクセル開度や車速の変化で運転者の運転を評価しようとする、評価の精度は多少落ちる。しかし、高速道路走行時には前記のような外的要因がなく、燃料消費量は運転者の運転の仕方をより一層正確に反映したものとなるから、評価の精度は高くなる。従って、本発明の実施形態としては、①高速走行時のみに評価する形態、②高速走行、一般走行を区別して別々に評価する形態、③高速走行・一般走行を区別せずに評価する形態等が考えられる。

【0013】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

（第1の実施形態）これは、高速走行時のみ、アクセル開度の変化のさせ方に注目して燃費評価をしようとする実施形態である。図2は、第1の実施形態の車両運行燃費評価装置のブロック構成図である。図2において、1は車速センサ、2はアクセル開度センサ、3はコントローラ、4は高速走行距離カウンタ、5は時間カウンタ、6は前回アクセル開度記憶部、7は極性変化点データ記録部、8は燃費悪化アクセル操作回数記録部、9は燃費評価点表格納部である。走行距離カウンタが高速走行距離カウンタ4とされているところが、高速走行時のみの実施形態であることを物語っている（高速走行、一般走行を区別して別々に評価する実施形態の場合は、高

速走行距離カウンタ4以外に一般走行距離カウンタを加え、また、高速走行・一般走行を区別しない実施形態の場合は、「高速走行距離カウンタ4」の部分が、「走行距離カウンタ4」とされる。）。

【0014】コントローラ3は車両に搭載されており、CPUやメモリ等を具えてコンピュータ的に構成されている。本発明を動作させるプログラムは、ここに記憶させておく。車速センサ1、アクセル開度センサ2からは、それぞれの検出信号がコントローラ3に入力される。高速走行距離カウンタ4は、高速走行と判断される状態（例、60Km/h以上走行が20分以上継続した状態）における走行距離を累積加算するカウンタである。時間カウンタ5は、高速走行になったかどうかを判断する際に利用するカウンタである（使い方は図1で説明する。）。前回アクセル開度記憶部6は、前回検出したアクセル開度を記憶しておく部分である。なお、アクセル開度の検出は、一定の短い時間間隔 $\Delta t$ 秒で行う。

【0015】極性変化点データ記録部7は、アクセル操作の方向が変化した点のデータ（直前の変化点からの時間、直前の変化点からのアクセル開度差）を記録する部分である。燃費悪化アクセル操作回数記録部8は、燃費を悪化させるアクセル操作だと判定されたアクセル操作の回数を、記録しておく部分である（判定の基準については図1で説明する。）。燃費評価点表格納部9は、予め定めておいた燃費評価点表を、格納しておく部分である。

【0016】次に、動作について説明する。図1は、第1の実施形態の動作を説明するフローチャートである。ステップ2～7は、高速走行しているかどうかを判定する高速走行判定処理である。この実施形態では、高速走行時の運転状態のみを対象として、燃費の評価をしようとしているから、まずそれを判定する。

ステップ1…運転者の意思による走行時か否かを判断する。このフローチャートは、運転者の運転に対して燃費評価をしようとするものであるから、運転者の意思によらない走行（例、オートクルーズ走行、スピードリミッタ作動中）を行っている場合は除外するためである。運転者の意思による走行を行っている場合のみ、ステップ2に進む。（但し、オートクルーズ走行を取り入れての運転をも含めて、運転者の運転だと評価しようとするなら、無理にこのステップを入れて区別する必要はない。この意味で、ステップ1は必須のものではない。）

【0017】ステップ2…車速センサ1により、車速Vを検出する。検出は、このフローチャートが流される度に行う。例えば、 $\Delta t$ 秒毎に流すとした場合、検出も $\Delta t$ 秒毎に行われる。

ステップ3…検出した車速Vが、所定の車速 $V_0$ より大かどうか調べる。 $V_0$ としては、例えば60Km/hと設定しておく。

ステップ4…車速が $V_0$ 以下の場合は、高速走行の状態

ではないと判定し、時間カウンタ5をリセットする（カウンタ値 $T=0$ とする）。

ステップ5…高速走行の状態でない場合は、車両がいくら走行しても、高速走行距離カウンタ4での距離加算は行わない。

【0018】ステップ6…車速が $V_0$ より大の場合は、時間カウンタ5による時間計測を開始する。時間カウンタ5は、このフローチャートが流され、そのフローがこのステップに至る毎に、カウンタ値が1だけ加算される。

ステップ7…時間カウンタ5の値 $T$ が、所定の値 $T_0$ より大になったどうか調べる。これは、車速 $V_0$ より大の状態が所定時間以上継続されている場合に初めて、高速走行状態だと判定するためである。 $T_0$ は、所定時間（例えば20分）に相当するカウンタ値と定めておく。所定時間を20分としたい場合には、フローチャートが流される間隔が $\Delta t$ 秒だとすると、 $T_0 = 1200 / \Delta t$ と設定しておけばよい。

【0019】ステップ8…時間カウンタ5の値 $T$ が $T_0$ より大であった場合、高速走行状態にあると判定し、この時、アクセル開度 $H$ を検出する。図4は、高速走行でのアクセル開度の変化を示す図である。横軸は高速走行に入ってから時間であり、縦軸は検出されたアクセル開度 $H$ である（最大のアクセル開度に対する％で表している）。

ステップ9…高速走行距離カウンタ4における高速走行距離 $L$ の加算を、開始する。高速走行状態に入ったと判定されたからである。

【0020】ステップ10…今回検出したアクセル開度値から、前回検出して前回アクセル開度記憶部6に記憶してあるアクセル開度値を差し引いた差を求め、その差の極性が変化したかどうかを調べる。今回の方が大であればこの差の極性はプラスであるし、今回の方が小であればマイナスである（初回のフロー時には、前回アクセル開度値が存在しないので、NOの方へ進む。）。図4で曲線に沿って付けられた+、-の符号は、前記の差の極性を示している。例えば、曲線上の隣接している点B、Cに注目すると、極性は+から-へと変化している。

【0021】ステップ11…前回アクセル開度記憶部6に記憶しておく値を、今回検出したアクセル開度値に置き換える（値の更新）。次回のフローに備えてである。ステップ12…ステップ10で極性が変化した場合には、前回アクセル開度値を検出した点を「極性変化点」（ピーク）だと判定し、その点でのアクセル開度および時間を、極性変化点データ記録部7に記憶しておく。例えば、図4の点Cの時点 $t_C$ になった場合を例にとると、この時点でアクセル開度を検出して、差の極性が変化したことが判明するから、この時に点Bが極性変化点であったことが分かる。そこで点Bのアクセル開度およ

び時間を記憶しておく。図4で示してある極性変化点は点A、B、C、D、E等であるが、これらはアクセルペダルを踏み込む方向から離す方向へ転じる時や、離す方向から踏み込む方向へ転じる時を表している。

【0022】ステップ13…極性変化点であることが判明した場合、前回の極性変化点からのアクセル操作が、燃費を悪くする程に悪い操作（即ち、燃費悪化アクセル操作）だったかどうかを調べる。燃費悪化アクセル操作であるかどうかの判定基準は、予め設定しておく。燃費悪化アクセル操作と判定されなかった場合には、ステップ11に進む。判定基準は、①所定時間内に、②アクセル開度が所定量以上変化させられた場合は、燃費悪化アクセル操作だと判定するというように定めておく。この所定時間や所定量の値は、車種に応じて適宜設定することが出来る。例えば、所定時間＝5秒、所定量＝ $\pm 40\%$ などと定める。

【0023】図4により、この燃費悪化アクセル操作の判定の仕方を説明する。

（1）極性変化点A→Bへの操作の判定…燃費悪化アクセル操作だ

極性変化点Bが検出された時、前回の極性変化点Aからの操作を点検するわけであるが、点A Bの時間差は $T_{AB}$ であり、アクセル開度の変化量は $H_{AB}$ である。所定時間＝5秒、所定量＝ $\pm 40\%$ であったとし、これと比較してみたところ、 $T_{AB}$ は5秒より小であるし、 $H_{AB}$ は $40\%$ 以上であったという場合、前記①、②の条件を満たすこととなり、燃費悪化アクセル操作であったと判定される。

【0024】（2）極性変化点B→Dへの操作の判定…燃費悪化アクセル操作ではない

この場合、点B Dの時間差は $T_{BD}$ であり、アクセル開度の変化量は $H_{BD}$ である。所定時間＝5秒、所定量＝ $\pm 40\%$ であったとし、これと比較してみたところ、 $H_{BD}$ は $40\%$ 以上であり前記②の条件を満たすものの、 $T_{BD}$ は5秒より大であったとすれば、前記①の条件は満たさない。従って、両方を満たすわけではないので、燃費悪化アクセル操作ではないと判定される。

【0025】ステップ14…燃費悪化アクセル操作だと判定された場合には、燃費悪化アクセル操作回数記録部8に記録されている回数に、1を加算する（燃費悪化アクセル操作だと判定されなかったものは、記録されない。）。この記録は、同じく燃費悪化アクセル操作であっても、その内容を更に詳しく分析できるように、記録の仕方を工夫することが望ましい。次にそれを説明する。図3は、燃費悪化アクセル操作回数記録部の例を示す図である。これは該記録部のメモリの区分けを表したものであり、判定基準が、所定時間＝5秒、所定量＝ $\pm 40\%$ の場合を例にとっている。横方向は所定時間の5秒を適宜の時間間隔で区分けし、縦方向は所定量 $40\%$ 以上のアクセル開度差を適宜の所定間隔で区分けしたも

のである。

【0026】このように区分けしたメモリ部分への記録要領を、メモリ $M_{96}$ を例にとって説明する。このメモリ部分の横軸範囲は $t_2 \sim t_3$ 秒であり、縦軸範囲は $H_5 \sim H_6$ %である。従って、或る燃費悪化アクセル操作の前回極性変化点から今回極性変化点までの時間間隔（例、図4の $T_{AB}$ ）が $t_2 \sim t_3$ 秒の範囲にあり、アクセル開度差（例、図4の $H_{AB}$ ）が $H_5 \sim H_6$ %の範囲にあるようなものであったならば、メモリ $M_{96}$ に既に記録されている値に1を加算する。図3では「2」が記録されているが、これは、このような種類の燃費悪化アクセル操作が、今まで2回あったことを示している。

【0027】ステップ15…燃費評価を行えとの指令信号が来たかどうか調べる。来ない場合にはステップ11へ進む。この指令信号の発生のさせ方は、どのような条件で燃費評価させるかに応じて定めることが出来る。例えば、車両が停止する毎に燃費評価したいということであれば、キースイッチのオフ信号を指令信号とすることが出来るし、定期的に（例、週末とか月末とかに）燃費評価したいということであれば、時計情報を基に指令信号を発するようにすればよい。

【0028】ステップ16…燃費評価するということになれば、燃費悪化アクセル操作回数に重みづけする。これは、図3のように、燃費悪化アクセル操作をその種類ないしは内容毎に分け、その回数を記録する場合に行うことである。重みづけは、同じく燃費悪化アクセル操作1回といっても、5秒近い時間間隔で40%程度アクセル開度が変化させられた場合の1回と、1秒の時間間隔で60%もアクセル開度が変化させられた場合の1回とでは、悪さの程度が違うから、それを評価に反映しようということから行う。図5は、燃費悪化アクセル操作回数に対する重みづけの例を示す図である。この例では、アクセル開度の範囲のそれぞれに対応させて重みづけ係数を定めている。例えば、アクセル開度差50～60%の範囲ということ記録している回数には、3を乗ずる。記録する部分をこのように区分けしていない場合は重みづけ出来ないから、このステップの処理は必要に応じて行われることである。（なお、区分けした記録部分への記録の仕方としては、2つのやり方が考えられる。第1のやり方は、上記で説明して来たように、燃費悪化アクセル操作回数を1回検出する毎に1つつ加算してゆくやり方である。この場合は、燃費評価するという段階になってから、このステップ16で「重みづけ係数」を乗じて評価に使うことになる。第2のやり方は、検出した燃費悪化アクセル操作回数をステップ14で累積加算する際に、「重みづけ係数」を乗じた回数（つまり「1×重みづけ係数」）を、加算するというやり方である。第2のやり方を採用する場合は、ここのステップ16は不用となる。）

【0029】ステップ17…高速走行に入ってから単

位走行距離当たりの、燃費悪化アクセル操作の回数を求める。即ち、燃費悪化アクセル操作回数記録部8に記録されている回数を、高速走行距離カウンタ4で求めた走行距離で割る。もし、図3のように種類毎に記録し、回数に重みづけを行っている場合には、重みづけした回数の和を走行距離で割る。これにより、高速走行の単位距離当たり、燃費を悪化させるようなアクセル操作を何回やったかということが割り出される。

【0030】ステップ18…その回数を、予め定められ燃費評価点表格納部9に格納されている燃費評価点表に照らし、評価点を求める。図6は、燃費評価点表の例を示す図である。横軸は、高速走行の単位距離当たりの燃費悪化アクセル操作回数であり、縦軸は点数である。この燃費評価点表によれば、例えば1回ならば5点であり、7回ならば2点である。点数が大きいくほど良い運転（省燃費の運転）をしていることになる。

【0031】（第2の実施形態）これは、高速走行・一般走行の区別なしに、アクセル開度の変化のさせ方に注目して、燃費評価をしようとする実施形態である。この場合の車両運行燃費評価装置のブロック構成図は、図2のものとはほぼ同様であり、「高速走行距離カウンタ4」の部分「走行距離カウンタ4」としたものである。図7は、第2の実施形態の動作を説明するフローチャートである。これは、図1のフローチャートから「高速走行判定処理」の部分（ステップ2～7）を除去したものであるので、説明は省略する。この実施形態では、先に述べたように燃費評価の精度は落ちるものの、第1の実施形態と同様にして燃費評価をすることが出来る。

【0032】なお、図1のような「高速走行判定処理」をして、高速走行と判定された場合には、図1のステップ8以降のように燃費評価をし、高速走行ではない（つまり一般走行）と判定された場合には、図7のステップ2以降のように燃費評価を行うというように、走行形態に応じて別々に評価することも出来る。

【0033】（第3の実施形態）前記した第1、第2の実施形態は、単位走行距離当たりの燃費悪化アクセル操作回数を求め、それにより燃費評価をしようというものであったが、この第3の実施形態は、単位走行時間当たりの燃費悪化アクセル操作回数を求め、それにより燃費評価しようというものである。従って、高速走行の場合を例にとると、その構成、動作は第1の実施形態と殆ど同じであり、ただ、図2の「高速走行距離カウンタ4」の代わりに、「高速走行時間カウンタ4」を設ければよい。

【0034】図8は、高速走行の場合における第3の実施形態の動作を説明するフローチャートであるが、図1のフローチャートと殆ど同じである。ただ、「走行距離」とある部分を「走行時間」と変えている（ステップ5が「高速走行時間 $T_{HW}$ 加算停止」とか、ステップ9が「高速走行時間 $T_{HW}$ 加算開始」とか、ステップ16が

「単位走行時間当たりの回数を算出」などと代えられているのみである。)。また、ステップ13を、図1のそれより多少詳しく説明した。図4を参照しつつ、点Cの時点を例にとって具体的に説明する。点Cを検出した時、点Bが極性変化点であったことが判明するわけであるが、点Bのデータは、図8で言うならば( $H_0$ ,  $T_0$ )に相当する。点Bに対する前回極性変化点は点Aであり、そのデータは図8で言うならば( $H_F$ ,  $T_F$ )に相当する。そこで、( $H_0 - H_F$ ), ( $T_0 - T_F$ )を算出し、その値が所定条件を超えているかどうか調べる。以上、高速走行の場合について述べたが、一般走行の場合についても、「高速走行判定処理」が無い点等を除き、ほぼ同様である。

【0035】(第4の実施形態)第4の実施形態は、第3の実施形態を一部変形したものであり、図9は、高速走行の場合における第4の実施形態の動作を説明するフローチャートである。図8のフローチャート(第3の実施形態)との違いは、ステップ13, 14の部分だけである。ステップ13…第3の実施形態では、極性変化点を検出すると、燃費悪化アクセル操作だったかどうかを判定し、そうだった場合にその回数を累積加算していた。しかし、この第4の実施形態では、極性変化点を検出されたら、ともかく前回の極性変化点との間のデータ(アクセル開度差( $H_0 - H_F$ ), 時間差( $T_0 - T_F$ ))を記録保存してしまう。ステップ14…そして、保存した後で、燃費悪化アクセル操作だったかどうかを判定し、燃費悪化アクセル操作の数を数える。このようにしても、第3の実施形態と同様の燃費評価をすることが出来る。なお、一般走行の場合についても、「高速走行判定処理」が無い点等を除き、ほぼ同様である。

【0036】(第5の実施形態)前記した第2の実施形態(図7参照)は、高速走行・一般走行の区別なしの単位走行距離当たりの燃費悪化アクセル操作回数を求め、燃費評価するものであったが、この第5の実施形態は、高速走行・一般走行の区別なしの単位走行時間当たりの燃費悪化アクセル操作を求め、燃費評価しようとするものである。この実施形態についても、第4の実施形態における同様の変形をすることが出来る(図7のステップ7, 8、図8のステップ13, 14参照)。

【0037】(第6の実施形態)第1～第5の実施形態は、「アクセル開度」を検出し、アクセル開度の変化のさせ方に注目して燃費評価をするものであったが、アクセル開度の代わりに「車速」を検出し、車速の変化のさせ方によって燃費評価をすることも出来る。その場合、燃費評価の精度は、一般走行をしている場合より、高速走行をしている場合の方が良い。その理由は、アクセル開度の場合で述べたのと同様の理由である(交通信号、歩行者の飛び出し、カーブが少ない等)。第6の実施形態は、高速走行の場合にのみ、車速の変化のさせ方に注目して燃費評価を行うものである。

【0038】図10は、高速走行での車速の変化を示す図である。符号は図4のものと略同様であり、ただ次の①, ②の点で相違しているだけである。

①縦軸が「車速」となっている点

②図4では「燃費悪化アクセル操作」とあった部分が、「燃費悪化車速変化」とされている点  
曲線に沿って記された「+」の記号は、前回の車速検出時より増速していることを表し、「-」の記号は、前回の車速検出時より減速していることを表している。

【0039】図11は、第6の実施形態の動作を説明するフローチャートである。これは、図1のフローチャートと略同様であり、ただ次の①, ②の点で相違しているだけである。

①図1では「アクセル開度」となっていた所を、「車速」とした点(ステップ8, 10～12)

②図1では「アクセル操作」となっていた所を、「車速変化」とした点(ステップ13, 14, 16)

従って、図1の説明を参照すれば、各ステップでの処理は容易に理解され得ると思われるので、詳細な説明は省略する。

【0040】(第7の実施形態)第7の実施形態は、高速走行に限らず全ての走行時に、車速変化に注目して燃費評価をしようとするものである。但し、既に述べたのと同様の理由により、この時の燃費評価の精度は、高速走行に限った場合の精度に比べて多少落ちる。図12は、第7の実施形態の動作を説明するフローチャートである。図7のフローチャートと略同様であり、次の①, ②の点で相違しているだけである。

①図1では「アクセル開度」となっていた所を、「車速」とした点(ステップ2, 4～6)

②図1では「アクセル操作」となっていた所を、「車速変化」とした点(ステップ7, 8, 10)

従って、各ステップの詳細な説明は省略する。

【0041】(第8, 第9の実施形態)第6, 第7の実施形態では、単位走行距離当たりの燃費悪化車速変化回数を算出して評価しているが、それぞれの実施形態を変形して、単位走行時間当たりの燃費悪化車速変化回数を算出して評価することも出来る。そのようにしたのが、第8, 第9の実施形態である。

【0042】なお、前記した図1等のフローチャートでの高速走行判定(ステップ2～7)は、検出した車速Vを基準値V<sub>0</sub>と比較するという厳密な方法で装置に判定させているが、そのようにする代わりに運転者に判定させても良いし、他の車載機器により判定することとしてもよい。例えば、運転者が高速走行に入ったと判定した時にボタンスイッチを押すことにしておき、このボタンスイッチから信号が出された時、高速走行に入ったとして、ステップ8以降の処理をするようにしてもよい。また、有料道路自動料金収受システム(ETC)による情報や、車載ナビゲーションシステムからの情報を利用し



てもよい。

【0043】また、前記した実施形態での説明では、例えば図2に示すように、車両に搭載したコントローラ3内に、高速走行距離カウンタ4、時間カウンタ5、前回アクセル開度記憶部6、極性変化点データ記録部7、燃費悪化アクセル操作回数記録部8、燃費評価点表格納部9を構成する等としているが、これらは車両を運行管理する基地局内に構成することとしてもよい。その場合には、車両は、車速センサ1やアクセル開度センサ2からの検出信号を基地局へ送信するだけでよく、データの記憶、演算、評価等は、すべて基地局にて行うことになる。以上の実施形態では車両運行燃費評価装置について述べたが、このような装置により行っている燃費評価方法も、新規な方法である。

【0044】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明の車両運行燃費評価装置および方法によれば、アクセルペダルの踏み込み、或いは離しといったアクセル操作を、その時間間隔、アクセル開度の変化量という点で監視し、燃費を悪くするアクセル操作の回数を記録する。そして、単位走行距離当たり何回か（あるいは単位走行時間当たり何回か）を求め、その回数を燃費評価点表に当てはめ、点数により評価するようにした。そのため、高速走行におけるアクセル操作による燃費評価を、具体的、実際的に行うことが出来るようになった。なお、アクセル開度の変化量に注目する代わりに、車速の変化量に注目しても、同様な燃費評価をすることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車両運行燃費評価装置の第1の実施形態の動作を説明するフローチャート

【図2】第1の実施形態の車両運行燃費評価装置のブロック構成図

【図3】燃費悪化アクセル操作回数記録部の例を示す図

【図4】高速走行でのアクセル開度の変化を示す図

【図5】燃費悪化アクセル操作回数に対する重みづけの例を示す図

【図6】燃費評価点表の例を示す図

【図7】本発明の車両運行燃費評価装置の第2の実施形態の動作を説明するフローチャート

【図8】本発明の車両運行燃費評価装置の第3の実施形態の動作を説明するフローチャート

【図9】本発明の車両運行燃費評価装置の第4の実施形態の動作を説明するフローチャート

【図10】高速走行での車速の変化を示す図

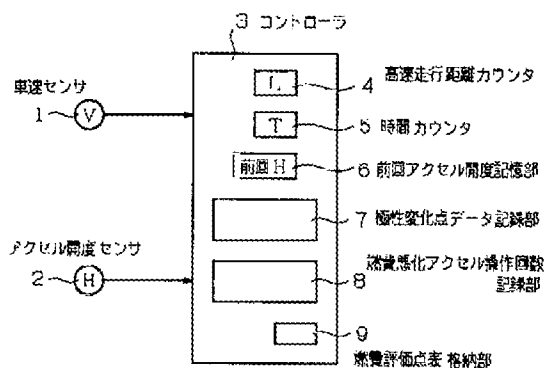
【図11】本発明の車両運行燃費評価装置の第6の実施形態の動作を説明するフローチャート

【図12】本発明の車両運行燃費評価装置の第7の実施形態の動作を説明するフローチャート

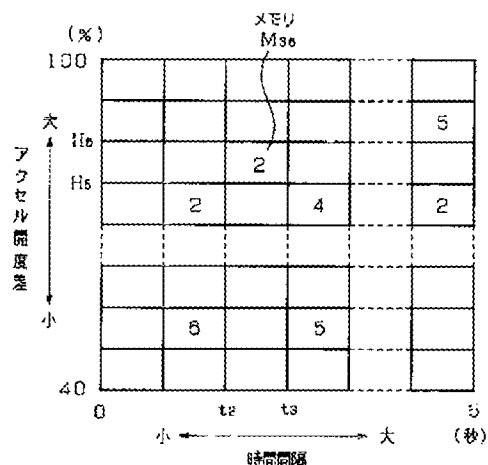
【符号の説明】

1…車速センサ、2…アクセル開度センサ、3…コントローラ、4…高速走行距離カウンタ、5…時間カウンタ、6…前回アクセル開度記憶部、7…極性変化点データ記録部、8…燃費悪化アクセル操作回数記録部、9…燃費評価点表格納部

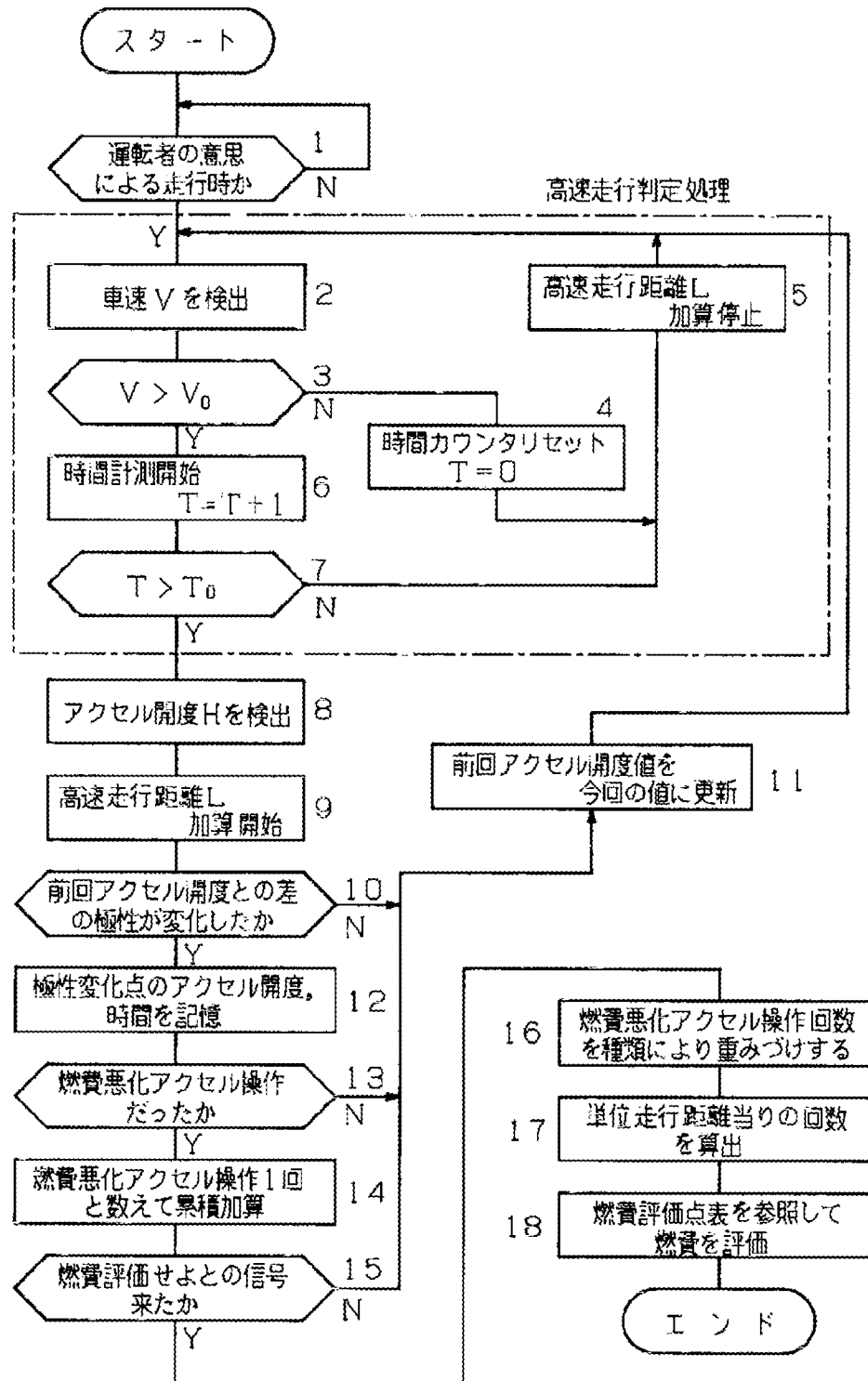
【図2】



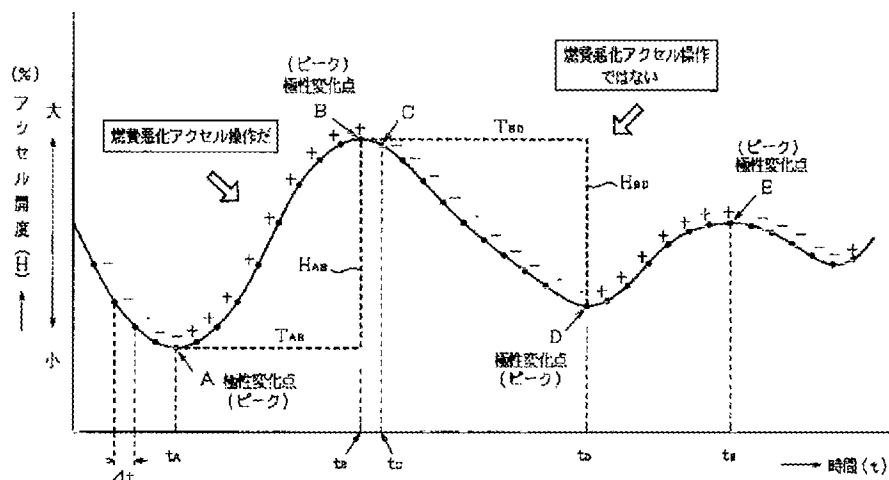
【図3】



【図1】



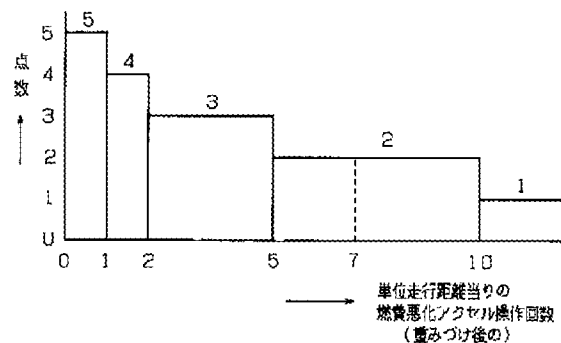
【図4】



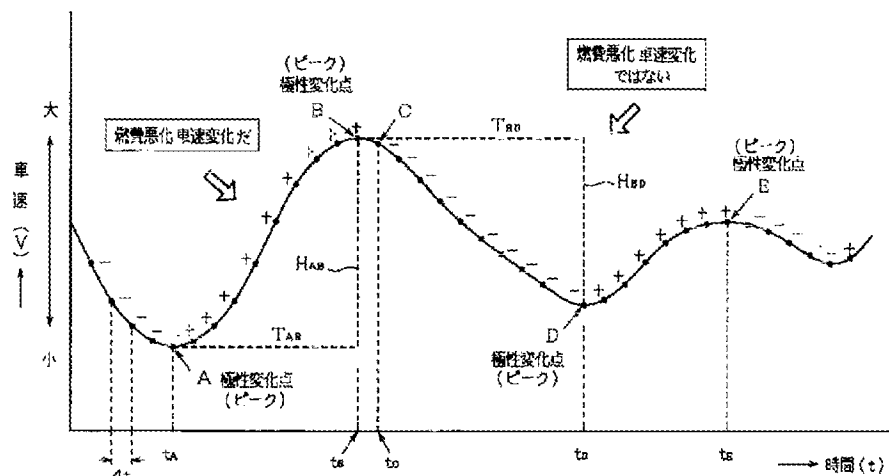
【図5】

| アクセル開度の範囲 | 重みづけ係数 |
|-----------|--------|
| 40 ~ 50 % | 2 倍    |
| 50 ~ 60   | 3      |
| 60 ~ 70   | 4      |
| 70 ~ 80   | 5      |
| 80 ~ 90   | 6      |
| 90 ~ 100  | 1      |

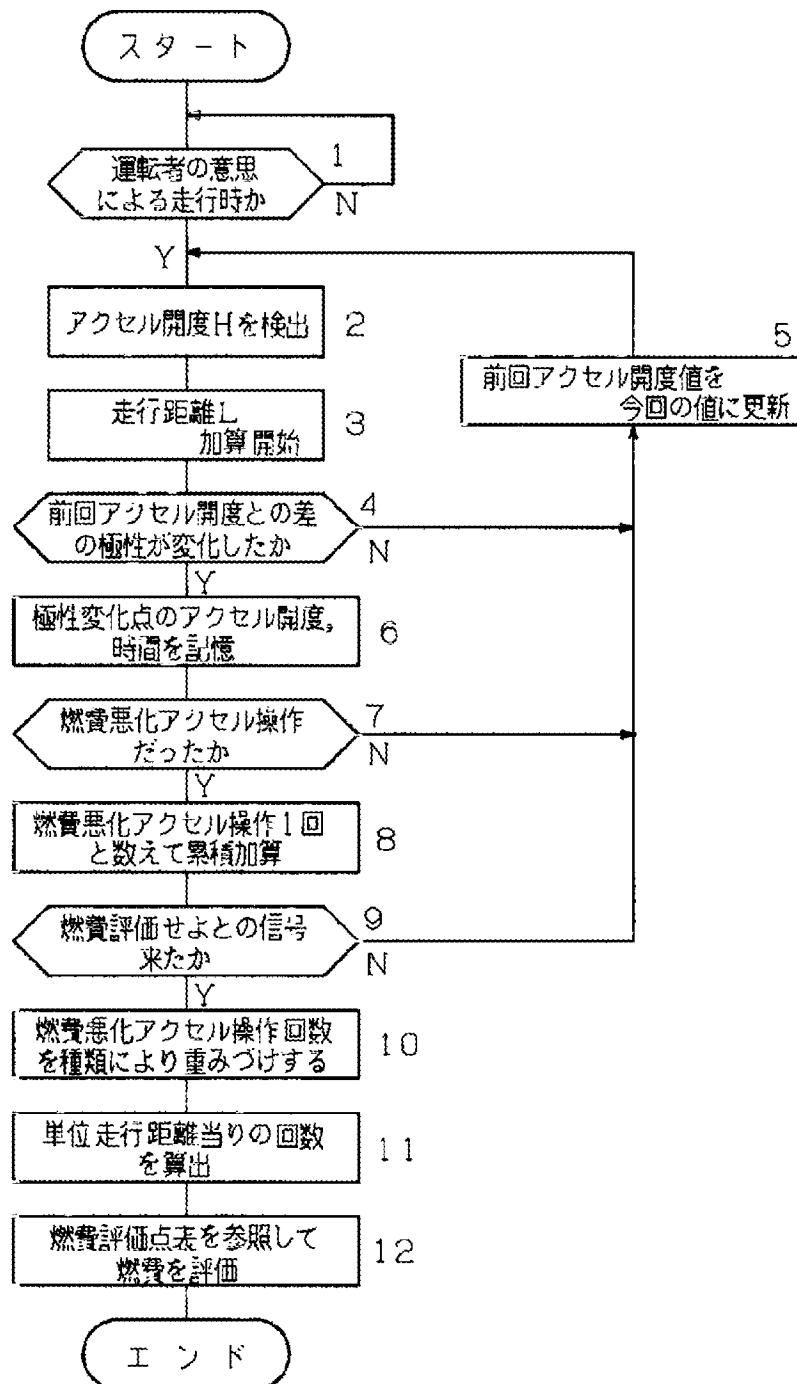
【図6】



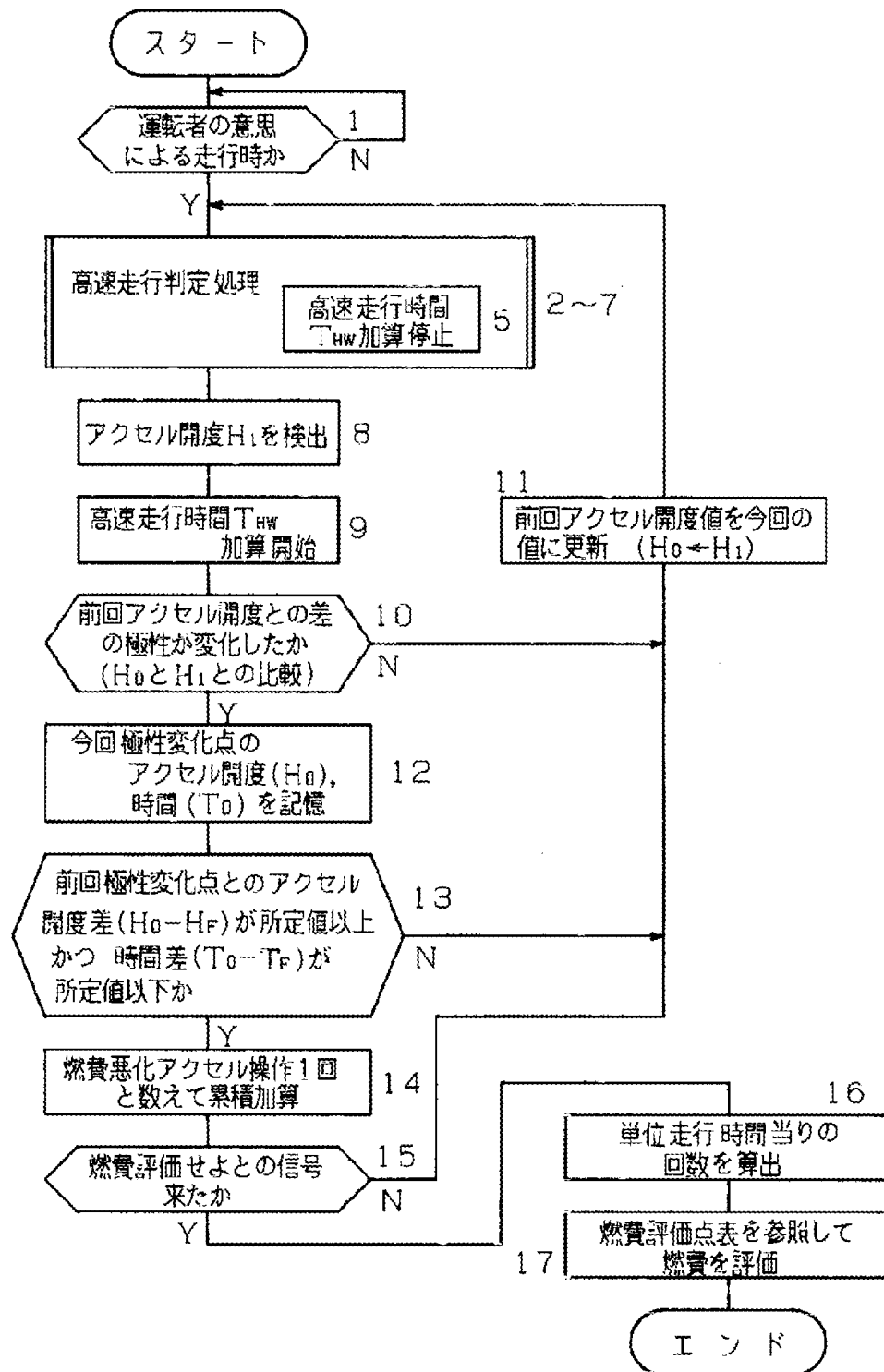
【図10】



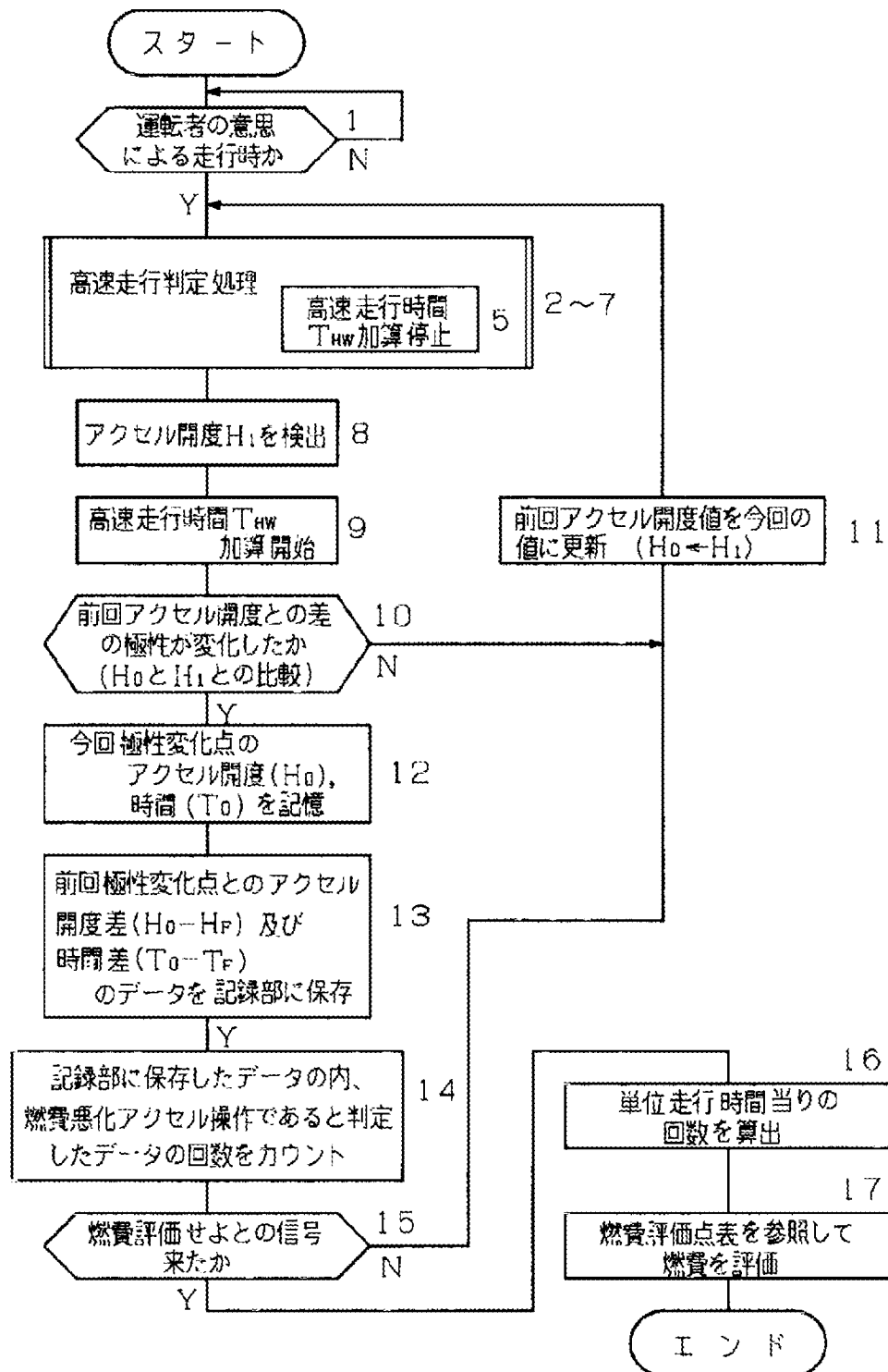
【図7】



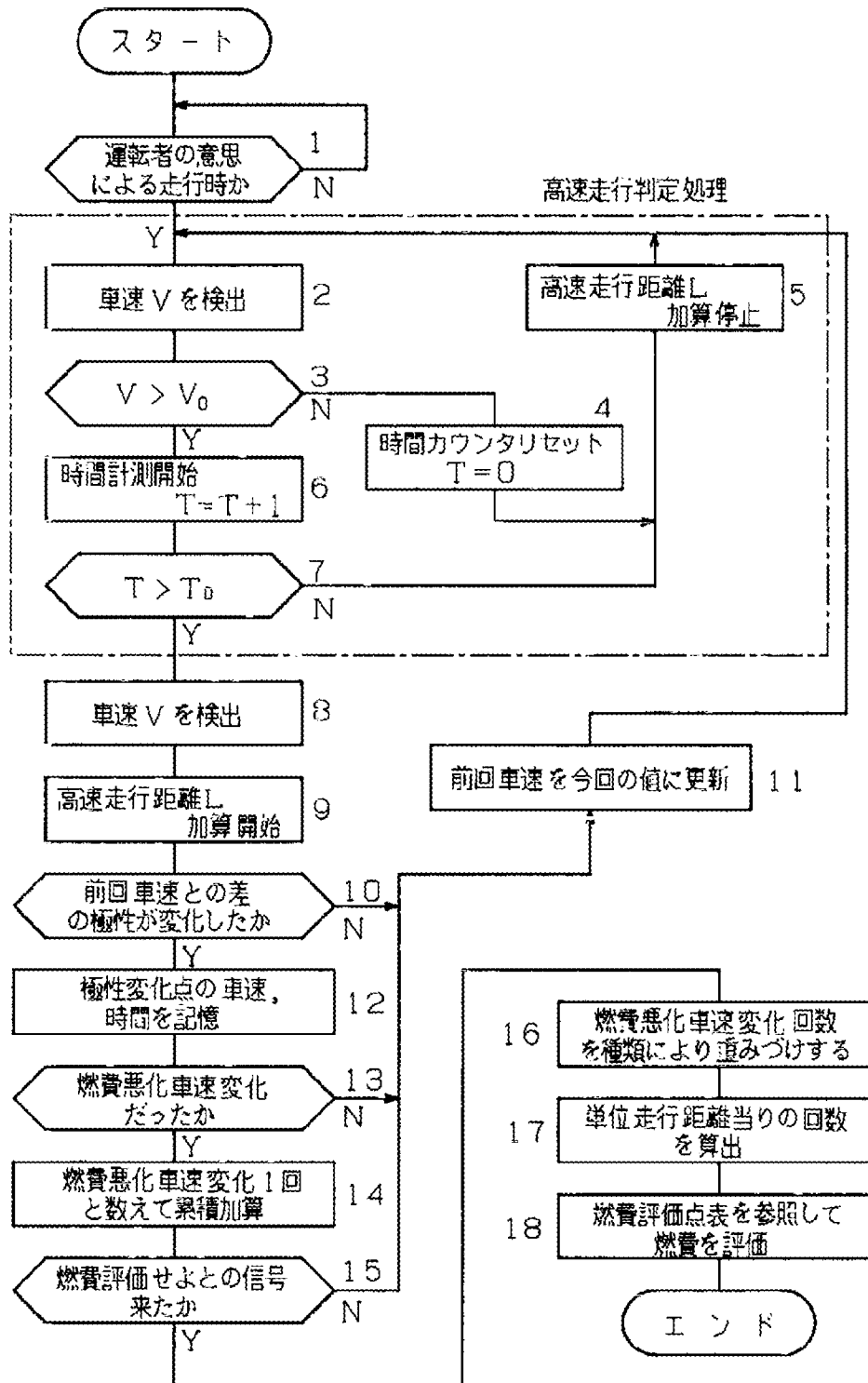
【図8】



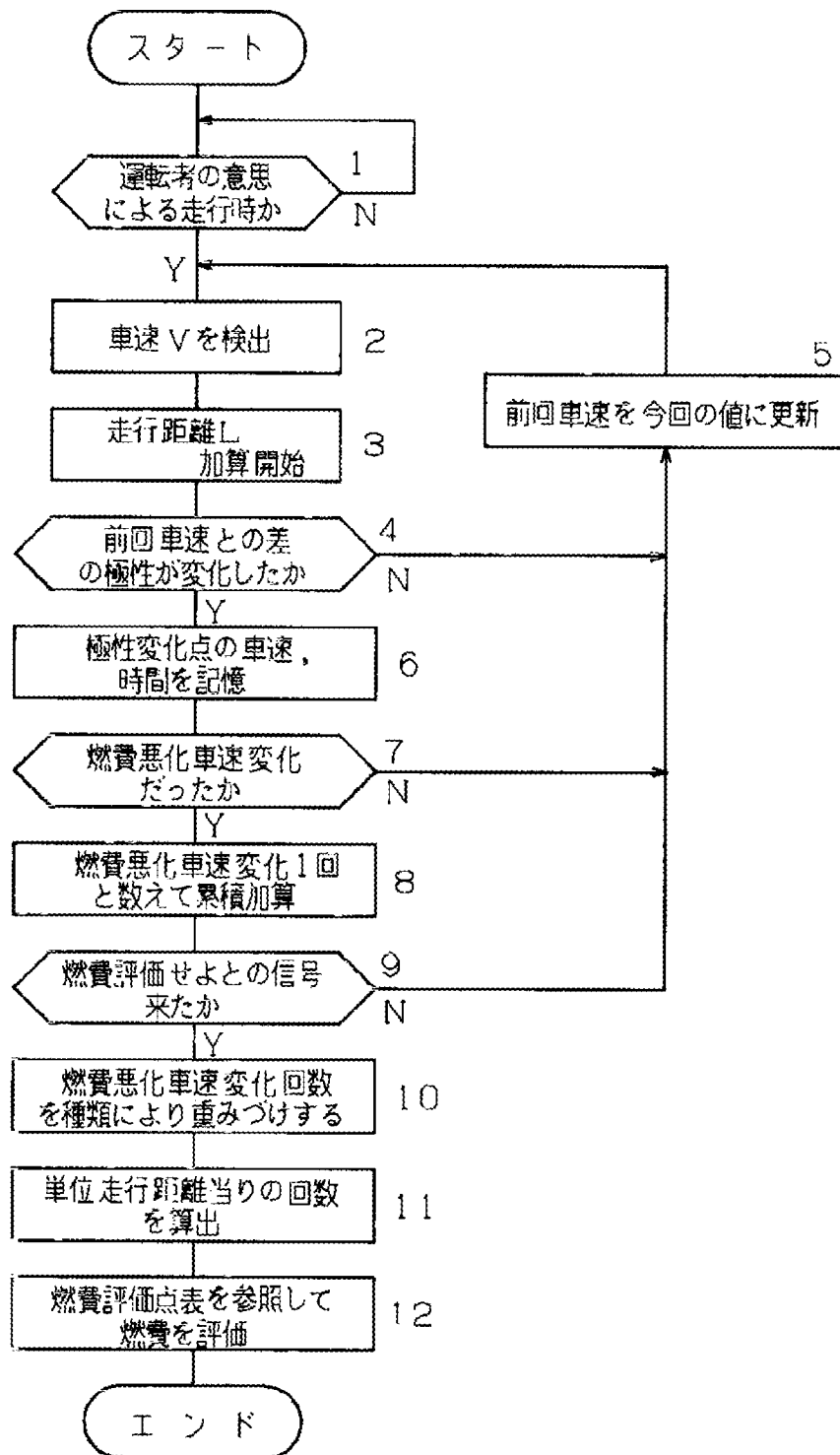
【図9】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 石黒伸一  
東京都品川区南大井6丁目26番1号 い  
すゞ自動車株式会社内

(72)発明者 国部雄次郎  
東京都品川区南大井6丁目26番1号 い  
すゞ自動車株式会社内



F ターム(参考) 3D037 FA01 FA19 FA24  
3G084 BA05 CA04 DA02 EA07 EB06  
EB12 FA05 FA10